

P23555.P04

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Moriyasu SHIRAYANAGI

Serial No. : Not Yet Assigned

Filed : Concurrently Herewith

For : MULTIFOCAL SPECTACLE LENS


CLAIM OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Applicant hereby claims the right of priority granted pursuant to 35 U.S.C. 119 based upon Japanese Application No. 2002-201509, filed July 10, 2002. As required by 37 C.F.R. 1.55, a certified copy of the Japanese application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,
Moriyasu SHIRAYANAGI


Bruce H. Bernstein
Reg. No. 29,027 33,329

July 9, 2003
GREENBLUM & BERNSTEIN, P.L.C.
1950 Roland Clarke Place
Reston, VA 20191
(703) 716-1191

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-201509

[ST.10/C]:

[JP2002-201509]

出 願 人

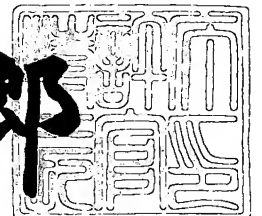
Applicant(s):

ペンタックス株式会社

2003年 4月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3025211

【書類名】 特許願

【整理番号】 AK02P102

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02C 7/06

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学工業株式会社内

【氏名】 白柳 守康

【特許出願人】

【識別番号】 000000527

【住所又は居所】 東京都板橋区前野町2丁目36番9号

【氏名又は名称】 旭光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100078880

【住所又は居所】 東京都多摩市鶴牧1丁目24番1号 新都市センタービル 5F

【弁理士】

【氏名又は名称】 松岡 修平

【電話番号】 042-372-7761

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 023205

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0206877

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多焦点眼鏡レンズおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外側と内側の一对の屈折面を有する多焦点眼鏡レンズにおいて、前記外面および前記内面は、互いの屈折力配置が異なり、それぞれマルチフォーカル面または累進面として構成されていることを特徴とする多焦点眼鏡レンズ。

【請求項 2】 前記外面は、該外面の上部に、該外面の下部よりも相対的に平均面屈折力が高い領域を有し、

前記内面は、該内面の下部に、該内面の上部よりも相対的に平均面屈折力が高い領域を有することを特徴とする請求項 1 に記載の多焦点眼鏡レンズ。

【請求項 3】 前記外面は、該外面の下部に、該外面の上部よりも相対的に平均面屈折力が高い領域を有し、

前記内面は、該内面の上部に、該内面の下部よりも相対的に平均面屈折力が高い領域を有することを特徴とする請求項 1 に記載の多焦点眼鏡レンズ。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の多焦点眼鏡レンズにおいて、

前記外面をマルチフォーカル面として構成し、前記内面を累進面として構成することを特徴とする多焦点眼鏡レンズ。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の多焦点眼鏡レンズにおいて、

前記外面および前記内面を累進面として構成することを特徴とする多焦点眼鏡レンズ。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の多焦点眼鏡レンズにおいて、

内面が乱視補正特性を含むことを特徴とする多焦点眼鏡レンズ。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載の多焦点眼鏡レンズを製造する多焦点眼鏡レンズの製造方法であって、

球面屈折力と円柱屈折力と加入屈折力とによって規定される複数の区分に対応

して外面が形成された複数種類の半完成品を製造する第一ステップと、

前記第一ステップによって製造された複数種類の前記半完成品の中から、注文されたレンズの仕様が属する区分に対応する外面を有する半完成品を選択する第二ステップと、

前記第二ステップによって選択された前記半完成品の内面を前記仕様に応じて加工することにより、前記半完成品を所望の屈折力を有するレンズとする第三のステップと、を含む多焦点眼鏡レンズの製造方法。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の多焦点眼鏡レンズの製造方法において、

前記第三のステップにおいて、前記仕様に応じて、前記レンズにおける外面の屈折力配置と内面の屈折力配置の相対的位置関係を変化させるステップを含む多焦点眼鏡レンズの製造方法。

【請求項 9】 請求項 7 または請求項 8 に記載の多焦点眼鏡レンズの製造方法において、

前記第三のステップにおいて、前記仕様に応じて、前記レンズ上部の加入屈折力とレンズ下部の加入屈折力の組み合わせを調整するステップを含む多焦点眼鏡レンズの製造方法。

【請求項 10】 請求項 7 から請求項 9 のいずれかに記載の多焦点眼鏡レンズの製造方法において、

前記第三のステップにおいて、前記仕様に応じて、前記レンズの累進帯の長さを変化させるステップを含む多焦点眼鏡レンズの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、屈折補正用多焦点眼鏡レンズおよびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、加齢に伴い衰えた眼の調節力を補う為に多焦点眼鏡レンズが使用されている。多焦点眼鏡レンズには、屈折力が不連続に変化するバイフォーカルレンズやトリフォーカルレンズと、屈折力が連続的に変わる累進屈折力レンズとがあ

る。日常生活においては、レンズの上部は遠方を見る為に、レンズの下部は近方を見る為に用いられることが多いので、従来ある多焦点眼鏡レンズも上方が遠方視に下方が近方視に対応した屈折力配置となっているものが多い。

【0003】

しかしながら、特殊な状況下において、あるいは特定の職業においては、レンズ上部でも近距離または中距離を見ることが要求される場合がある。例えば、航空機のコックピット内において、パイロットは、視野中央では主に操縦席前方に設けられた窓を通して機外の遠方を見る必要がある。また、視野上方および視野下方では操縦席から1 m～数十 cmの距離に設けられた計器・警報装置・操作装置などを見たり、適宜手元にあるマニュアル類や計器のプリントなどを見たりする必要がある。つまりコックピット内にいるパイロットは、レンズ上方および下方を介して近距離または中距離を見る必要があり、レンズ中間領域を介して遠距離を見る必要がある。

【0004】

上記のような必要性に対応した多焦点眼鏡レンズとして、従来、図29、図30に示すレンズや、特開平62-30216号公報に開示されたレンズなどが提案されている。これら従来のレンズはいずれも外面をマルチフォーカル面または累進面としている。

【0005】

図29に示す従来型レンズL5は、プラスチック製でレンズ上部がバイフォーカル面、レンズ下部が累進面に構成されている。図30に示す従来型レンズL6は、ダブルDタイプのトライフォーカルレンズである。具体的には、D字状の小玉部がレンズ上下に配置されている。

【0006】

図29に示す従来型レンズL5や図30に示す従来型レンズL6を製作する際は、予め頂点屈折力（球面屈折力や円柱屈折力）の度数を一定の範囲ごとにいくつかの区分に分けておく。そして特定の区分内では共通となる半完成品を複数の区分毎に用意しておく。ここで、従来型レンズL5の半完成品は、プラスチック製で外面が予め型で成形されている。従来型レンズL6の半完成品は、プラスチ

ック製とガラス製とがあり、プラスチック製は外面が型で成形され、ガラス製は外面側に屈折率の異なる小玉が融着されている。次いで、製作されるレンズの仕様が当てはまる区分を決定し、該区分に対応する半完成品の内面の球面またはトーリック面を変えることにより所望の屈折力を与えている。従って同一の区分内であっても、上記レンズの仕様が該区分のどのあたりに位置するかによって、製作される該レンズの光学性能にバラツキが発生してしまう。上記のような半完成品では、一般に区分の中央領域で最大の光学性能が得られるように設計されているため、製作されるレンズの仕様が特定の区分の端部に位置する場合には、製作されたレンズの光学性能の劣化は免れない。

【 0 0 0 7 】

また、注文を受ける前に半完成品をため込んでおく為に、外面側のバリエーション、例えば屈折力の配置、上部の加入屈折力と下部の加入屈折力の組み合わせ、累進帯の長さなど、は限定せざるを得ない。様々な仕様のレンズを製作することを想定して外面側のバリエーションを増やすことは非常に不経済となる。半完成品のバリエーションが限定されてしまう結果、眼鏡装用者ごとに異なる眼鏡使用状態にきめ細かく対応した眼鏡レンズの提供は不可能となる。

【 0 0 0 8 】

また、特開平 6 2 - 3 0 2 1 6 号に開示されたマルチフォーカス眼鏡用レンズは、レンズ上部とレンズ下部に累進的加入屈折力を配したものである。まず要求される屈折力や乱視補正の有無に応じて内面側が球面・トーリック面・非トーリック面のいずれかに決められ、その後外面の累進面が設計され、CNC (Computed Numerical Control) 機械で加工される。

【 0 0 0 9 】

上記マルチフォーカス眼鏡用レンズは、内面の形状と所望の屈折力に応じて累進面を設計するので、光学性能的には良好なレンズができる可能性がある。

しかし、累進面が外面側となっているので、内面側を累進面とする場合に比べて、累進レンズ特有の像の揺れや歪みが大きくなるという欠点を有する。また外面側に 3 つの視距離範囲と 2 つの累進帯域を配置することから、必然的に面形状の変化は急激になり、レンズ加工時にかなりの困難さを伴う。

【 0 0 1 0 】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は上記の事情に鑑み、眼鏡装用者毎に異なる眼鏡使用状態に対応し、光学性能が優れ、加工の容易な多焦点眼鏡レンズと、その製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成する為に、本発明による多焦点眼鏡レンズは、外側と内側の一对の屈折面を有する多焦点眼鏡レンズに関する。そして、外面および内面が、互いに屈折力配置が異なり、それぞれマルチフォーカル面または累進面で構成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

上記構成によれば、外面と内面とに必要な屈折力を配分することが可能となる。従って、外面側が予め形成された半完成品を用いて、受注後に該半完成品の内面の屈折力配置を変えつつ加工することにより、少ない種類の半完成品から多様な屈折力配置を生み出すことが可能となる。つまり、各眼鏡装用者の眼鏡使用状態に対応した、より光学性能に優れた多焦点眼鏡レンズが提供される。さらに、レンズの内面と外面とに加入屈折力を配分することにより、各面の変化を小さく抑えることができる。すなわちレンズの加工が容易になる。

【 0 0 1 3 】

ここで、マルチフォーカル面とは、面屈折力の異なる領域が境目を有して配置された面を意味し、バイフォーカル面、トライフォーカル面を含む。また、累進面とは、屈折力が連続的に変化し、該変化の境目が無い面を意味する。

【 0 0 1 4 】

本願発明の第 1 の実施態様として、外面はレンズ上部にレンズ下部側より相対的に平均面屈折力が大きい部分を含み、内面はレンズ下部にレンズ上部側より相対的に平均面屈折力が大きい部分を含むような屈折力配置にすることができる（請求項 2）。

【 0 0 1 5 】

本願発明の第2の実施態様として、外面はレンズ下部にレンズ上部側より相対的に平均面屈折力が大きい部分を含み、内面はレンズ上部にレンズ下部側より相対的に平均面屈折力が大きい部分を含むような屈折力配置にすることもできる（請求項3）。

【0016】

また請求項4に記載の発明によれば、外面をマルチフォーカル面、内面を累進面とするのが好ましい。多焦点眼鏡レンズを製造する際、外面を予め成形されたレンズ（半完成品）の内面を、受注後にCNC加工機で加工する。そのためこのような構成にすれば、レンズ内面を不連続性の無い面に構成でき、レンズ加工をより容易にすることができる。

【0017】

なお、内面側を累進面とすると、外面側を累進面とする場合に比べて、累進レンズ特有の像の揺れや歪みが小さくできるという利点がある。

【0018】

乱視の処方が必要な場合には、レンズ内面を累進特性と乱視補正特性を融合させた面とするのが好ましい（請求項6）。レンズ内面に累進面にしつつ乱視補正特性を含ませることにより、乱視補正特性による像の歪みが小さくでき、かつ外面の形状を簡素化させることができる。

【0019】

請求項7に記載の多焦点眼鏡レンズの製造方法は、外面と内面とを屈折力配置の異なるマルチフォーカル面または累進面とした多焦点眼鏡レンズの製造方法である。具体的には、球面屈折力と円柱屈折力と加入屈折力とによって規定される複数の区分に対応して外面が形成された複数種類の半完成品を製造する第一ステップと、第一ステップによって製造された複数種類の上記半完成品の中から、注文されたレンズの仕様が属する区分に対応する外面を有する半完成品を選択する第二ステップと、第二ステップによって選択された上記半完成品の内面を仕様に応じて加工することにより、該半完成品を所望の屈折力を有するレンズとする第三のステップと、を含む製造方法である。

【0020】

さらに、上記製造方法によれば、外面の屈折力配置と内面の屈折力配置の相対的位置関係、レンズ上部の加入屈折力とレンズ下部の加入屈折力の組み合わせ、累進帯の長さ、などを注文に応じて変えることができる。

【 0 0 2 1 】

【発明の実施の形態】

以下、各図を参照しつつ、上記構成および特徴を有する多焦点眼鏡レンズの具体的実施例を4例説明する。次いで各実施例の多焦点眼鏡レンズの具体的な製造方法について説明する。

【 0 0 2 2 】

【実施例1】

図1に実施例1の多焦点眼鏡レンズL1の断面図を示す。実施例1のレンズL1は、正視で中距離及び近距離に屈折補正が必要な人の為のレンズの例である。

【 0 0 2 3 】

図1に示すように、多焦点眼鏡レンズL1は、外面11と内面12とを有する。図2は、外面11に関する等高線図で、図2Aに面非点収差の等高線図を、図2Bに平均面屈折力の等高線図を示す。図3は、内面12に関する等高線図で、図3Aに面非点収差の等高線図を、図3Bに平均面屈折力の等高線図を示す。図4は、レンズL1に関する等高線図で、図4Aに透過非点収差の等高線図を、図4Bに透過平均屈折力の等高線図を示す。各図において、等高線間隔はいずれも0.5[D]であり、以下に説明する実施例2～4でも同様である。また、図2～図4中の一点鎖線は視線の主注視線13である。主注視線13に沿った外面11の平均面屈折力、内面12の平均面屈折力、レンズL1の透過平均屈折力を、それぞれ図5、図6、図7に示す。図5～図7において、横軸が平均面屈折力（あるいは透過平均屈折力）を、縦軸が外径中心からの距離を表す。以下に説明する各図（図12～図14、図19～図21、図26～図28）についても同様である。

【 0 0 2 4 】

外面11は、φ30[mm]の円の下方の一部が切り取られたD字状の小玉11aが設けられたバイフォーカル面である。外面11の台玉も小玉11aも球面

であるため、図2Aや図2Bに示すように、小玉11aと台玉との境界でのみ等高線に変化がある。同様に、図5に示す主注視線13に沿った外面11の平均面屈折力も小玉11aと台玉との境界でのみ変化があることがわかる。

【0025】

図3A、図3Bおよび図6に示すように、内面12は累進面である。累進帯長は10 [mm] で、外径中心の上3 [mm] の位置から加入が始まっている。

【0026】

レンズL1は、遠用部球面屈折力SPHが0.00 [D]、上部加入屈折力 ADD_u が1.50 [D]、下部加入屈折力 ADD_d が2.00 [D]に設計される(図4、図7参照)。上部加入屈折力 ADD_u は、外面11によって与えられる。また下部加入屈折力 ADD_d は内面12によって与えられる。このように、レンズL1を構成することにより、補正が不要な遠用部にはパワーを与えず、屈折補正が必要とされる近用部や中間部、すなわちレンズの上方と下方において適切な屈折力を与えることが可能となる。以上の結果、図7に示すようにレンズL1は透過屈折力において二つの加入屈折力を有している。

【0027】

レンズL1は、詳しくは後述するが、所定の型によって予め外面11をバイフォーカル面に加工された半完成品の内面を、必要なレンズの仕様に応じた累進面に加工する。そのため、加工された累進面の形状により、加入度や累進帯の位置や長さ等を調整することができる。つまり、レンズ設計の自由度が高くなり、眼鏡装用者ごとに異なる眼鏡使用状態にきめ細かく対応した眼鏡レンズを提供することができる。

【0028】

【実施例2】

図8に実施例2の多焦点眼鏡レンズL2の断面図を示す。実施例2のレンズL2は、近視および乱視補正を含む例である。

【0029】

図8に示すように、レンズL2は、外面21と内面22とを有する。図9は、外面21に関する等高線図で、図9Aに面非点収差の等高線図を、図9Bに平均

面屈折力の等高線図を示す。図 1 0 は、内面 2 2 に関する等高線図で、図 1 0 A に面非点収差の等高線図を、図 1 0 B に平均面屈折力の等高線図を示す。図 1 1 は、レンズ L 2 に関する等高線図で、図 1 1 A に透過非点収差の等高線図を、図 1 1 B に透過平均屈折力の等高線図を示す。各図中の一点鎖線は視線の主注視線 2 3 である。主注視線 2 3 に沿った外面 2 1 の平均面屈折力、内面 2 2 の平均面屈折力、レンズ L 2 の透過平均屈折力を、それぞれ図 1 2、図 1 3、図 1 4 に示す。

【 0 0 3 0 】

外面 2 1 は、 $\phi 30$ [mm] の円の下方の一部が切り取られた D 字状の小玉 2 1 a が配設されたバイフォーカル面である。レンズ L 2 の外面 2 1 もレンズ L 1 の外面 1 1 と同様に、台玉も小玉 2 1 a も球面である。よって、図 9 A、図 9 B に示すように、小玉 2 1 a と台玉との境界でのみ等高線に変化がある。同様に、図 1 2 に示す主注視線 2 3 に沿った外面 2 1 の平均面屈折力も小玉 2 1 a と台玉との境界でのみ変化があることが分かる。

【 0 0 3 1 】

図 1 0 A、図 1 0 B および図 1 3 に示すように、内面 2 2 は、乱視補正特性も含んだ累進面である。累進帯長は 12 [mm] で、外径中心の上 3 [mm] の位置から加入が始まっている。

【 0 0 3 2 】

実施例 2 の多焦点眼鏡レンズ L 2 は、遠用部球面屈折力 S P H が -4.00 [D]、遠用部乱視屈折力 C Y L が -1.00 [D]、乱視軸 A X が 180 [°]、上部加入屈折力 $A D D_u$ が 1.00 [D]、下部加入屈折力 $A D D_d$ が 2.00 [D] に設計される（図 1 1、図 1 4 参照）。つまり、レンズ L 2 も透過屈折力において、上部と下部の二つの加入屈折力を有している。上部加入屈折力 $A D D_u$ は外面 2 1 によって与えられ、下部加入屈折力 $A D D_d$ は内面 2 2 によって与えられる。このようにレンズ L 2 は、内面 2 2 を外面 2 1 との関係において最適な負のパワーを持つ累進面にするとともに乱視屈折力を有するように構成することにより、眼鏡装用者ごとに異なる眼鏡使用状態にきめ細かく対応した眼鏡レンズであって、さらに近視矯正および乱視補正効果を備える眼鏡レンズが実現さ

れる。

【 0 0 3 3 】

【実施例 3】

図 1 5 に実施例 3 の多焦点眼鏡レンズ L 3 の断面図を示す。実施例 3 のレンズ L 3 は、遠視補正を含む場合の例である。

【 0 0 3 4 】

図 1 5 に示すように、レンズ L 3 は、外面 3 1 と内面 3 2 とを有する。図 1 6 は、外面 3 1 に関する等高線図で、図 1 6 A に面非点収差の等高線図を、図 1 6 B に平均面屈折力の等高線図を示す。図 1 7 は、内面 3 2 に関する等高線図で、図 1 7 A に面非点収差の等高線図を、図 1 7 B に平均面屈折力の等高線図を示す。図 1 8 は、レンズ L 3 に関する等高線図で、図 1 8 A に透過非点収差の等高線図を、図 1 8 B に透過平均屈折力の等高線図を示す。各図中の一点鎖線は視線の主注視線 3 3 である。主注視線 3 3 に沿った外面 3 1 の平均面屈折力、内面 3 2 の平均面屈折力、レンズ L 3 の透過平均屈折力を、それぞれ図 1 9、図 2 0、図 2 1 に示す。

【 0 0 3 5 】

外面 3 1 は、 $\phi 30$ [mm] の円の下方の一部が切り取られた D 字状の小玉 3 1 a が配設されたバイフォーカル面である。外面 3 1 において小玉 3 1 a は、特殊作業用に内側（鼻側）に大きく寄せられて配設されている。つまり外面 3 1 は、上記実施例 1、2 の外面を外径中心を中心として内側に所定量回転した状態にある。上記実施例 1、2 と同様外面の台玉、小玉 3 1 a とともに球面であるため、図 1 6 では台玉と小玉 3 1 a の境界でのみ等高線が現れ、また図 1 9 に示す平均面屈折力も該境界でのみ変化がある。

【 0 0 3 6 】

図 1 7 A、図 1 7 B、図 2 0 に示すように、内面 3 2 は、累進帯長が 12 [mm] で外径中心から加入が始まる累進面である。

【 0 0 3 7 】

実施例 3 のレンズ L 3 は、遠用部球面屈折力 S P H が 2.00 [D]、上部加入屈折力 A D D_u および下部加入屈折力 A D D_d が 2.00 [D] に設計される

(図 1 8、図 2 1 参照)。つまりレンズ L 3 も、透過屈折力において、上部と下部の二つの加入屈折力を有している。上部加入屈折力 ADD_u は外面 3 1 によって与えられ、下部加入屈折力 ADD_d は内面 3 2 によって与えられる。

【 0 0 3 8 】

実施例 3 のレンズ L 3 は、外面が台玉と小玉 3 1 a からなるバイフォーカル面で構成され、外面の屈折力との相対的關係に基づいて累進面である内面 3 2 の屈折力を調整している。このように多焦点レンズ L 3 は、外面と内面との相対的な屈折力配置を任意に設計することができる。従って、図 2 1 に示すように、レンズ L 3 は、加入の立ち上がりを実施例 1 および実施例 2 よりも下げて外形中心にしたことで遠用部の幅を 1 0 [mm] と広く設定することができる。また、レンズ L 3 は、外面 3 1 の小玉の位置を左右方向にずらしたり、内面 3 2 の加入開始位置を変化させたりすることによって、より眼鏡装用者の便宜に資することができる。

【 0 0 3 9 】

【実施例 4】

図 2 2 に実施例 4 の多焦点眼鏡レンズ L 4 の断面図を示す。実施例 4 のレンズ L 4 は、実施例 1 と同じく正視で中距離及び近距離に屈折補正が必要な人の為のレンズの例である。

【 0 0 4 0 】

図 2 2 に示すように、レンズ L 4 は、外面 4 1 と内面 4 2 とを有する。図 2 3 は、外面 4 1 に関する等高線図で、図 2 3 A に面非点収差の等高線図を、図 2 3 B に平均面屈折力の等高線図を示す。図 2 4 は、内面 4 2 に関する等高線図で、図 2 4 A に面非点収差の等高線図を、図 2 4 B に平均面屈折力の等高線図を示す。図 2 5 は、レンズ L 4 に関する等高線図で、図 2 5 A に透過非点収差の等高線図を、図 2 5 B に透過平均屈折力の等高線図を示す。各図中の一点鎖線は視線の主注視線 4 3 である。主注視線 4 3 に沿った外面 4 1 の平均面屈折力、内面 4 2 の平均面屈折力、レンズ L 4 の透過平均屈折力を、それぞれ図 2 6、図 2 7、図 2 8 に示す。

【 0 0 4 1 】

外面 41 は、累進帯長が 14 [mm] で、外径の中心から加入が始まる累進面である。また、内面 42 は、累進帯長が 10 [mm] で、外径中心の上 5 [mm] の位置から加入が始まる累進面である。つまり、実施例 4 のレンズ L4 は、上記レンズ L1～L3 とは異なり、両面が累進面である。なお、外面 41 は、上部よりも下部のほうが平均面屈折力が大きく構成されており、内面 42 は、下部よりも上部のほうが平均面屈折力が大きく構成されている。この点、外面は上部のほうが平均面屈折力が大きく、内面は下部のほうが該屈折力が大きく構成されている上記各レンズ L1～L3 までとは異なる。

【0042】

実施例 4 の多焦点眼鏡レンズ L4 は、遠用部球面屈折力 SPH が 0.00 [D]、上部加入屈折力 ADD_u が 1.50 [D]、下部加入屈折力 ADD_d が 2.00 [D] に設計される（図 25、図 28 参照）。つまりレンズ L4 も、透過屈折力において、上部と下部の二つの加入屈折力を有している。上部加入屈折力 ADD_u は内面 42 の累進面で与えられ、下部加入屈折力 ADD_d は外面 41 の累進面によって与えられる。両面とも累進面で構成したレンズ L4 では、レンズ上部にも累進帯があり、レンズ下部と同様に、レンズ中央の遠方視領域から上部の近方視領域まで連続的な屈折力が得られるとともに、境目がなく美的にも優れている。また両面に加入屈折力を配分しているので特開平 62-30216 号に開示されたレンズよりも面形状変化が少なく、加工が容易である。

【0043】

以上が本発明に係る多焦点眼鏡レンズの具体的な実施例である。上記の各実施例のレンズ L1～L3 は、以下の手順により製造される。

【0044】

まず、球面屈折力、円柱屈折力、加入屈折力の各度数を一定の範囲ごとにいくつかの区分に分けてく。そして特定の区分内では共通となる半完成品を複数の区分毎に用意しておく。そのために、外面であるバイフォーカル面を成型するためのモールドを製造する。次いで、該外面モールドと内面用の球面モールドとの間にプラスチックのポリマーを充填し、重合成形により半完成品を製造する（第一ステップ）。

【 0 0 4 5 】

このようにして、球面屈折力、円柱屈折力によって決定される数種類の外面の台玉のカーブそれぞれにつき、0.25ずつ1.00～3.50 [D] までの加入屈折力を有する小玉を備えた半完成品をため込んでおく。

【 0 0 4 6 】

次いで、受注したレンズの仕様（遠用部屈折力・上部加入屈折力・下部加入屈折力・レイアウト情報等）から、該仕様、特に遠用部屈折力・上部加入屈折力に最適な半完成品を選択する（第二ステップ）。そして、選択した半完成品と上記仕様にに基づき、内面の形状を最適設計する。設計データに基づき内面を加工し、所望の屈折力を有するレンズを製造する（第三ステップ）。

【 0 0 4 7 】

なお、第三ステップの設計工程では、受注したレンズの仕様に応じて製作するレンズにおける外面および内面の屈折力配置に関する相対的位置関係が調整されたり、レンズ上部の加入屈折力とレンズ下部の加入屈折力との組み合わせの調整も行われたりする。さらには、累進面における累進帯の長さも仕様に応じて調整される。これにより、例えば第3実施例のレンズL3のように遠用部の幅を広く設定したりすることが可能になり、眼鏡装用者の眼鏡使用状態へのきめ細かな対応が可能になる。このように第三のステップでさまざまな調整が可能になるのは、第二のステップで選択された半完成品の外面に応じて累進面である内面を設計可能だからである。

【 0 0 4 8 】

つまり、従来型のレンズは外面と内面のいずれか一面にのみ累進面あるいはマルチフォーカル面を設けていたため、さまざまなバリエーションの多焦点眼鏡レンズを製作する際にはそれだけ多くの種類の半完成品を作っておく必要がありきわめて不経済であった。しかし、本願発明によれば、第二のステップで選択された半完成品の外面に応じて累進面である内面を設計可能であるため、半完成品の種類を減らすことができ、かつさまざまな仕様に対応した多焦点眼鏡レンズが製作可能となる。

【 0 0 4 9 】

以上がレンズL1～L3の製造方法の一例である。なお、実施例4のレンズの加工は、外面がバイフォーカルである半完成品を製造するかわりに、外面が累進の半完成品を製造すれば良く、以後のステップは同様である。

【0050】

以上、本発明の多焦点眼鏡レンズおよびその製造方法の具体例を説明した。上記各レンズL1～L3は、すべて外面をバイフォーカル面とする構成であったが、受注したレンズの仕様によっては、トライフォーカル面にすることも可能である。

【0051】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、外面側が予め形成された多焦点面である半完成品の内面側を、注文に応じて、外面とは異なる屈折力配置の多焦点面に加工することで、眼鏡装用者の眼鏡使用状態へのきめ細かな対応を可能としている。また、半完成品が選択された後、該半完成品と注文されたレンズの仕様とに基づいて内面の形状を最適設計することにより、光学性能的に優れたレンズが得られる。

また、外面と内面とに加入屈折力を配分するので面の変化が少なくでき、加工が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施例1のレンズの断面図である。

【図2】

実施例1のレンズの外面の面非点収差および平均面屈折力の等高線図である。

【図3】

実施例1のレンズの内面の面非点収差および平均面屈折力の等高線図である。

【図4】

実施例1のレンズの透過非点収差および透過平均屈折力の等高線図である。

【図5】

実施例1のレンズの主注視線に沿った外面の平均面屈折力である。

【図6】

実施例 1 のレンズの主注視線に沿った内面の平均面屈折力である。

【図 7】

実施例 1 のレンズの主注視線に沿った透過平均屈折力である。

【図 8】

本発明の実施例 2 のレンズの断面図である。

【図 9】

実施例 2 のレンズの外面の面非点収差および平均面屈折力の等高線図である。

【図 1 0】

実施例 2 のレンズの内面の面非点収差および平均面屈折力の等高線図である。

【図 1 1】

実施例 2 のレンズの透過非点収差および透過平均屈折力の等高線図である。

【図 1 2】

実施例 2 のレンズの主注視線に沿った外面の平均面屈折力である。

【図 1 3】

実施例 2 のレンズの主注視線に沿った内面の平均面屈折力である。

【図 1 4】

実施例 2 のレンズの主注視線に沿った透過平均屈折力である。

【図 1 5】

本発明の実施例 3 のレンズの断面図である。

【図 1 6】

実施例 3 のレンズの外面の面非点収差および平均面屈折力の等高線図である。

【図 1 7】

実施例 3 のレンズの内面の面非点収差および平均面屈折力の等高線図である。

【図 1 8】

実施例 3 のレンズの透過非点収差および透過平均屈折力の等高線図である。

【図 1 9】

実施例 3 のレンズの主注視線に沿った外面の平均面屈折力である。

【図 2 0】

実施例 3 のレンズの主注視線に沿った内面の平均面屈折力である。

【図 2 1】

実施例 3 のレンズの主注視線に沿った透過平均屈折力である。

【図 2 2】

本発明の実施例 4 のレンズの断面図である。

【図 2 3】

実施例 4 のレンズの外面の面非点収差および平均面屈折力の等高線図である。

【図 2 4】

実施例 4 のレンズの内面の面非点収差および平均面屈折力の等高線図である。

【図 2 5】

実施例 4 のレンズの透過非点収差および透過平均屈折力の等高線図である。

【図 2 6】

実施例 4 のレンズの主注視線に沿った外面の平均面屈折力である。

【図 2 7】

実施例 4 のレンズの主注視線に沿った内面の平均面屈折力である。

【図 2 8】

実施例 4 のレンズの主注視線に沿った透過平均屈折力である。

【図 2 9】

従来型レンズを示す図である。

【図 3 0】

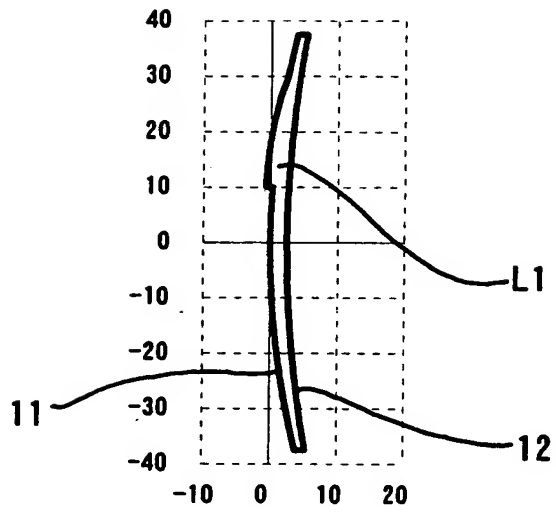
従来型レンズを示す図である。

【符号の説明】

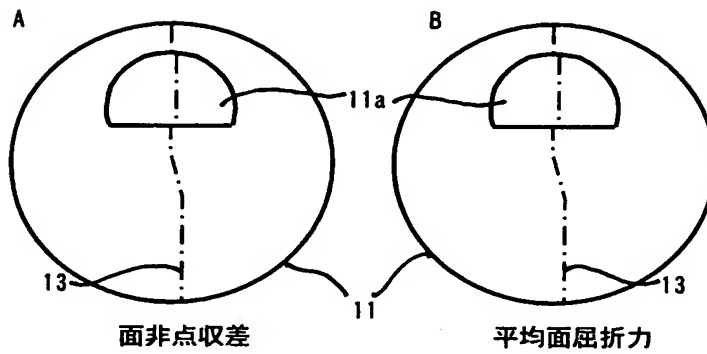
1 1、2 1、3 1、4 1	外面
1 2、2 2、3 2、4 2	内面
1 3、2 3、3 3、4 3	主注視線
L 1、L 2、L 3、L 4	多焦点眼鏡レンズ

【書類名】 図面

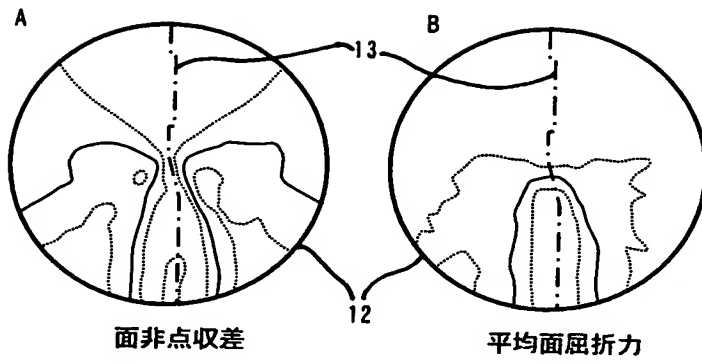
【図 1】



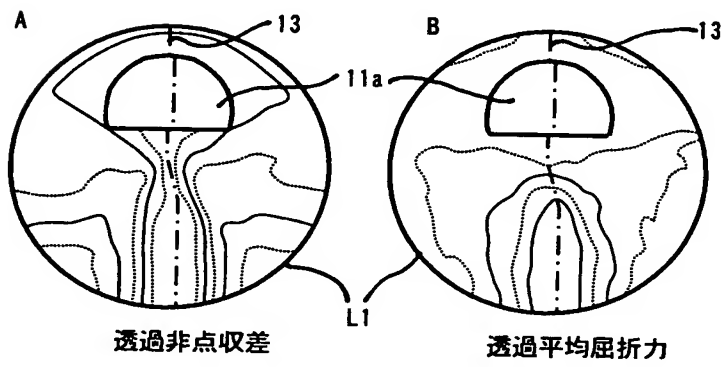
【図 2】



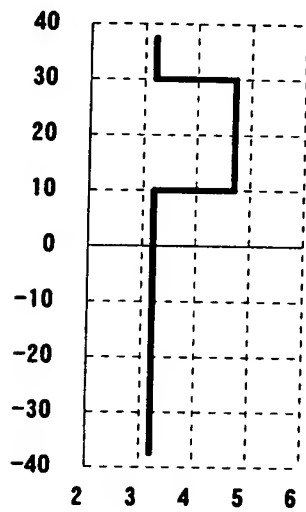
【图 3】



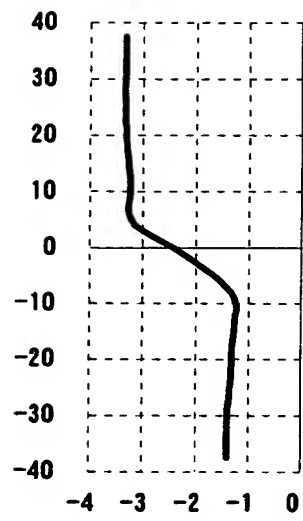
【图 4】



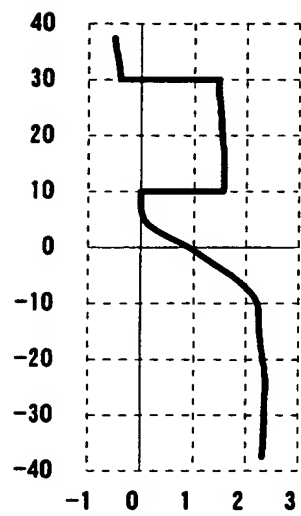
【图 5】



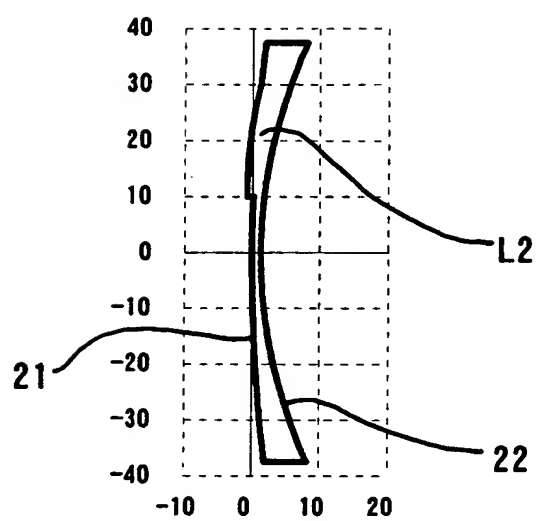
【図 6】



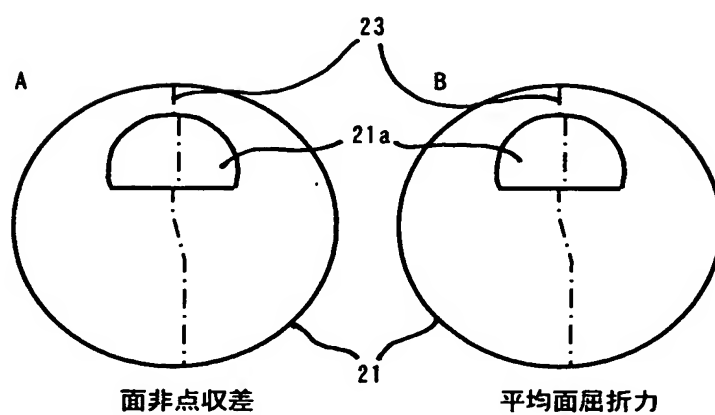
【図 7】



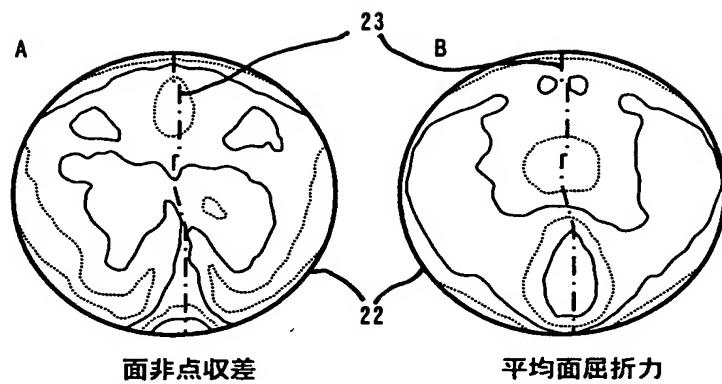
【图 8】



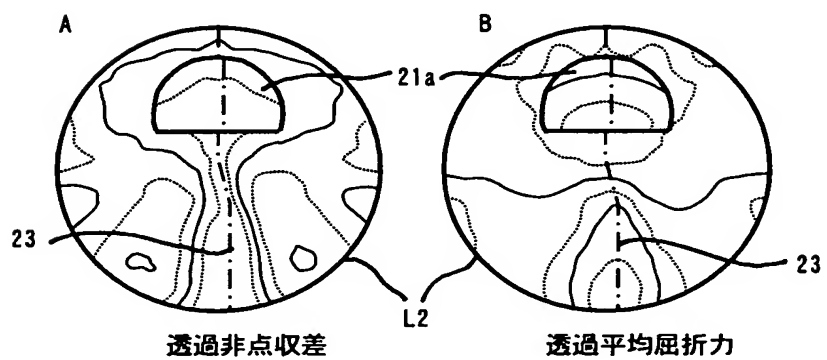
【图 9】



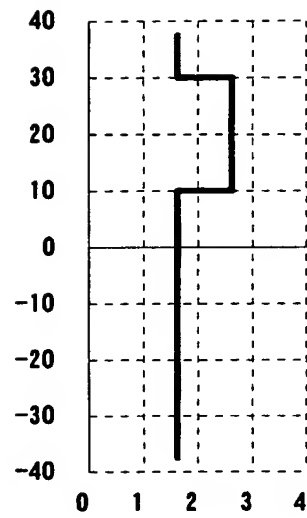
【図 10】



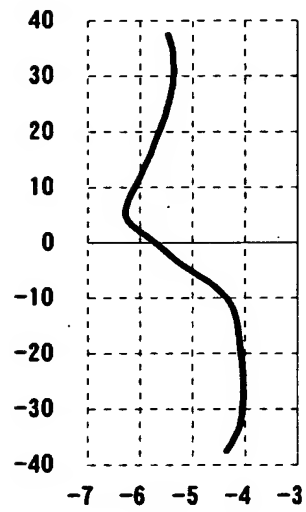
【図 11】



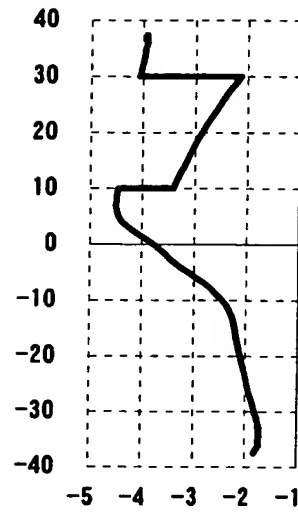
【図 1 2】



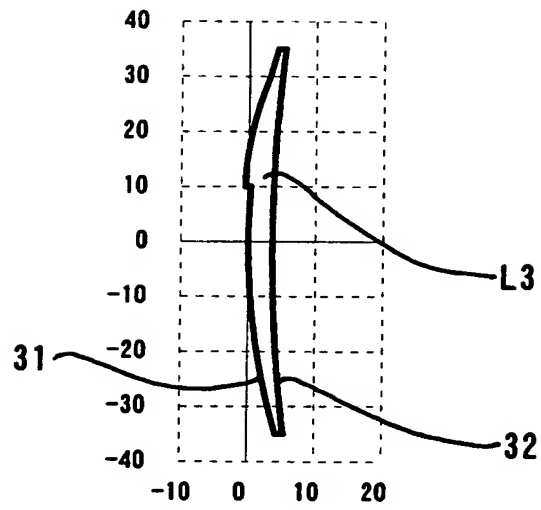
【図 1 3】



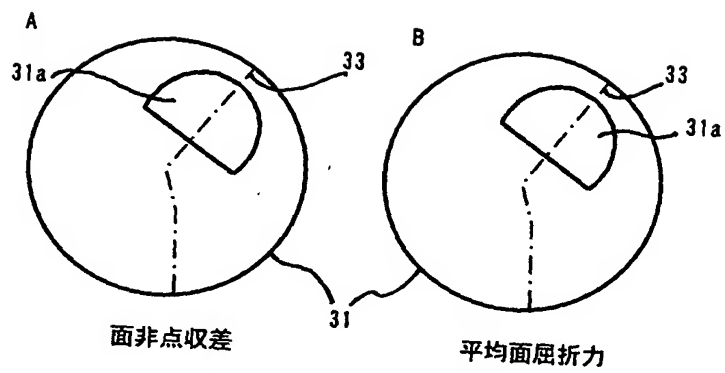
【図 1 4】



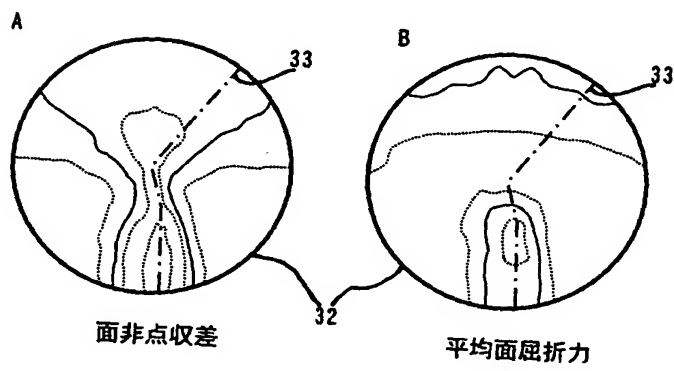
【図 1 5】



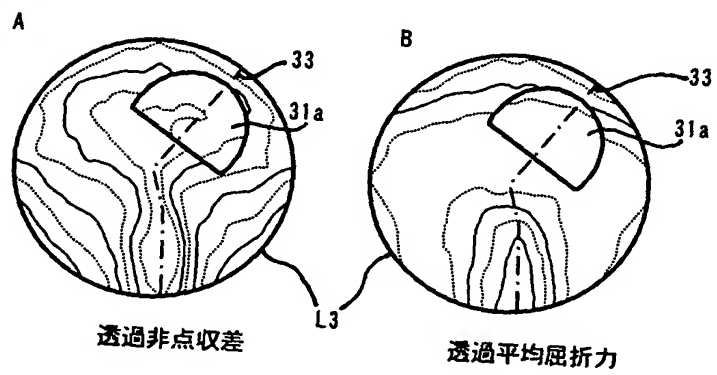
【圖 16】



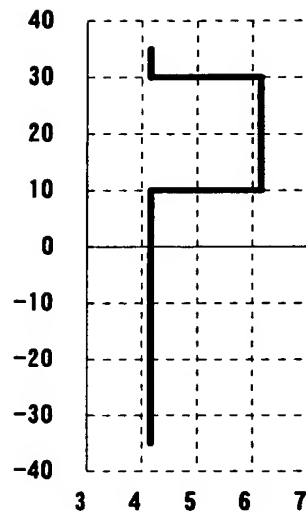
【圖 17】



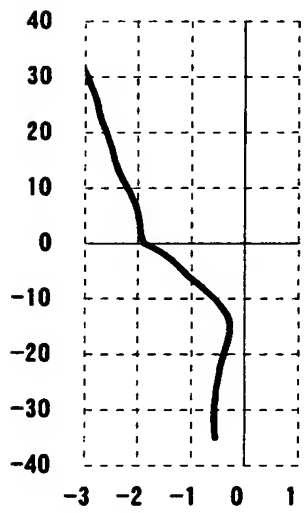
【圖 18】



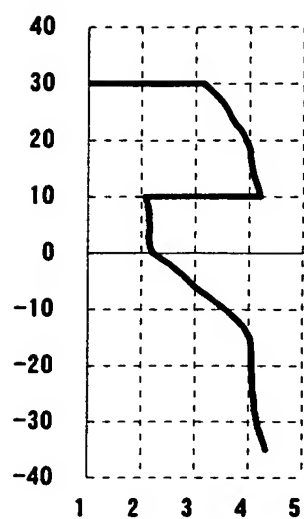
【図 1 9】



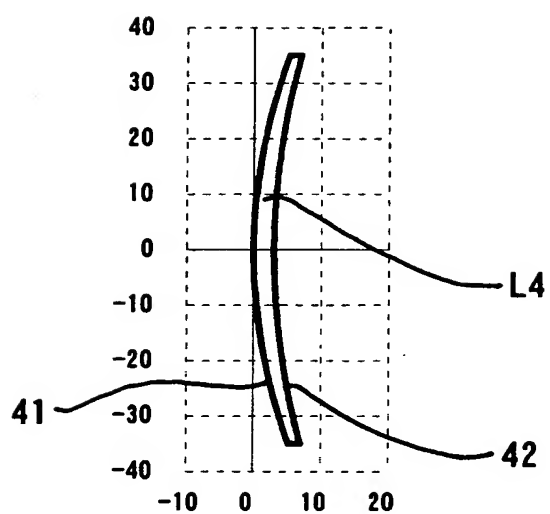
【図 2 0】



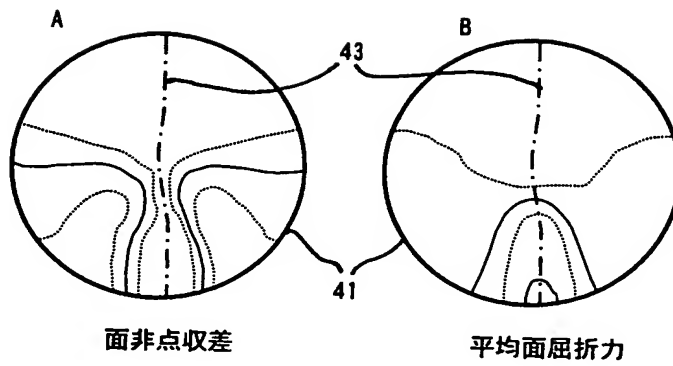
【図 2 1】



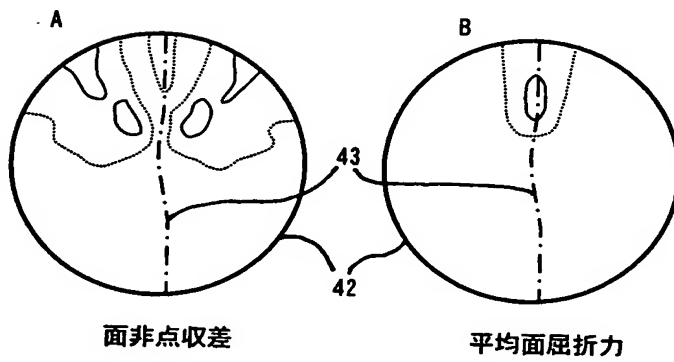
【図 2 2】



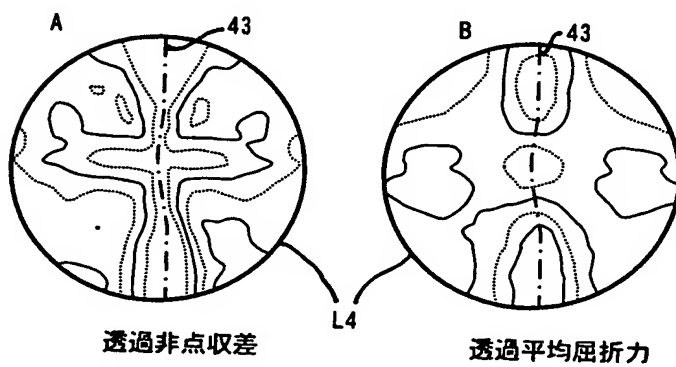
【図 23】



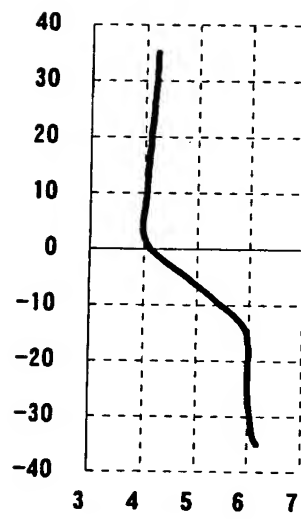
【図 24】



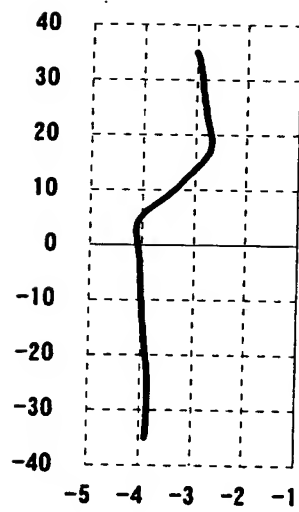
【図 25】



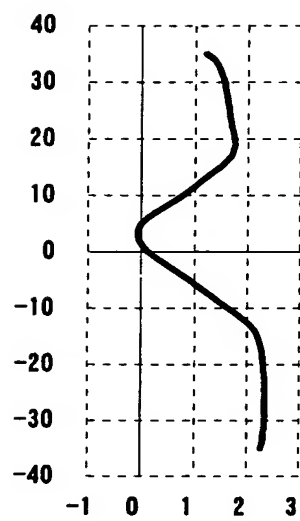
【図 2 6】



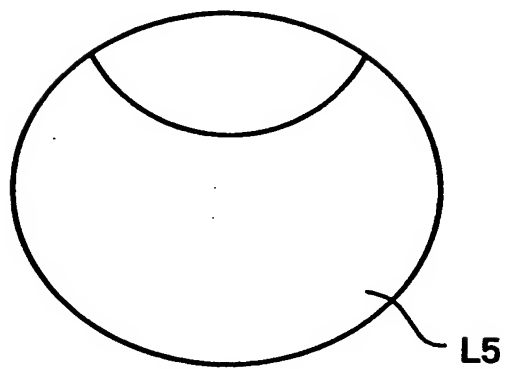
【図 2 7】



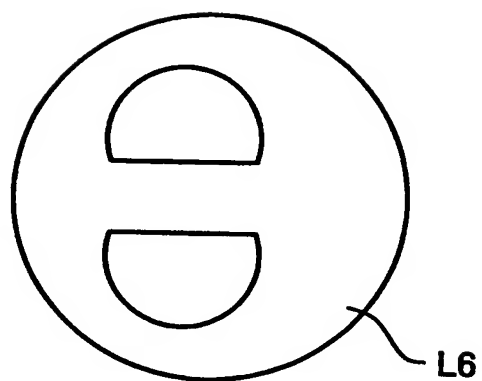
【図 2 8】



【図 2 9】



【図 3 0】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 眼鏡装用者毎に異なる眼鏡使用状態に対応し、光学性能が優れ、加工の容易な多焦点眼鏡レンズと、その製造方法を提供すること。

【解決手段】 多焦点眼鏡レンズは、外側と内側の一对の屈折面を有する多焦点眼鏡レンズにおいて、外面および内面は、互いに屈折力配置が異なり、それぞれマルチフォーカル面または累進面で構成されている。該多焦点眼鏡レンズは、外面はレンズ上部にレンズ下部側より相対的に平均面屈折力が高い部分を含み、内面はレンズ下部にレンズ上部側より相対的に平均面屈折力が高い部分を含むような屈折力配置にすることができ、また外面はレンズ下部にレンズ上部側より相対的に平均面屈折力が高い部分を含み、内面はレンズ上部にレンズ下部側より相対的に平均面屈折力が高い部分を含むような屈折力配置にすることもできる。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-201509	
受付番号	50201011293	
書類名	特許願	
担当官	第一担当上席	0090
作成日	平成14年 7月11日	

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成14年 7月10日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000527]

1. 変更年月日 1990年 8月10日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 旭光学工業株式会社
2. 変更年月日 2002年10月 1日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
氏 名 ペンタックス株式会社